

【書類名】明細書

【発明の名称】~~半導体ウエハ平坦化加工方法及び平坦化加工装置~~

【特許請求の範囲】

What is claimed is:

【請求項 1】

砥粒と、前記砥粒を結合、保持するための物質から構成される砥石を用い、分散剤を添加した加工液を前記砥石の表面に供給して、^{（半導体ウエハ表面に形成される）}少なくとも2種の異なる薄膜が加工時間の一部または全部において露出する^{（よ）}半導体ウエハ表面を研磨により平坦化する工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 2】

上記請求項 1 ^{（よ）}の薄膜が、主材料として二酸化珪素を含む膜、及び主材料として窒化珪素を含む膜、の少なくとも2種を含むことを特徴とする請求項 1 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 3】

上記請求項 1 の加工液中の分散剤の濃度を、加工中に変化させることを特徴とする請求項 1 から請求項 2 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 4】

上記請求項 1 の砥石を構成する砥粒として、粒径が $0.001\mu\text{m}$ 以上かつ $1\mu\text{m}$ 以下であるものが全数の 99% 以上を占めることを特徴とする請求項 1 から請求項 3 記載の半導体装置の製造方法。^{（砥石を用いる）}

【請求項 5】

上記請求項 1 の加工液に添加する分散剤として、界面活性剤を用いることを特徴とする請求項 1 から請求項 4 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 6】

上記請求項 1 の加工液に添加する分散剤として、ポリカルボン酸塩を用いることを特徴とする請求項 1 から請求項 5 記載の半導体装置の製造方法。^{（ポリ）}

【請求項 7】

上記請求項 6 のポリカルボン酸塩として、ポリアクリル酸アンモニウムを用いることを特徴とする請求項 1 から請求項 6 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 8】

上記請求項 7 のポリアクリル酸アンモニウムの濃度が、0.05 重量%から 5 重量%であることを特徴とする請求項 ~~1 から~~ 請求項 7 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 9】

上記請求項 7 のポリアクリル酸アンモニウムの分子量が、100 から 20 万の範囲にあることを特徴とする請求項 ~~1 から~~ ^{7 から} 請求項 8 記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 10】

上記請求項 ~~1 の~~ 砥石を構成する砥粒として、酸化セリウム、酸化アルミニウム、シリカ、酸化ジルコニウム、酸化マンガン、酸化チタン、酸化マグネシウム、あるいはこれらの混合物を用いることを特徴とする請求項 ~~1 から~~ ^{3 から 請求項 9 に} 請求項 9 記載の半導体装置の製造方法。
_(含んだ砥石を)

【請求項 11】

砥粒と、前記砥粒を結合、保持するための物質から構成される砥石を用い、分散剤を添加した加工液を前記砥石の表面に供給してシリコン窒化膜とシリコン酸化膜を積層した半導体ウエハ表面を研磨により平坦化する半導体装置の製造方法において、シリコン窒化膜に対するシリコン酸化膜の研磨速度比が 20 以上となるような分散剤の濃度を用いて半導体ウエハ表面を研磨することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 12】

分散剤の濃度は 1 重量%から 4 重量%の濃度であることを特徴とする請求項 11 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 13】

分散剤としてポリアクリル酸アンモニウム、ポリカルボン酸塩、ポリオキシエチレン誘導体、縮合燐酸塩、リグニンスルホン酸塩、芳香族スルホン酸塩ホルマリン縮合物およびアルキルアミンのなかのいずれかを用いることを特徴とする請求項 11 に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 14】

砥粒と、前記砥粒を結合、保持するための物質から構成される砥石を用い、分

散剤を添加した加工液を前記砥石の表面に供給してシリコン窒化膜とシリコン酸化膜を積層した半導体ウエハ表面を研磨により平坦化する半導体装置の製造方法において、分散剤濃度を研磨初期には低い濃度で供給し、その後に濃度を高くして供給することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 15】

初期の分散剤濃度は1%以下でその後は1.5%以上の濃度を供給することを特徴とする請求項14に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 16】

砥粒と、前記砥粒を結合、保持するための物質から構成される砥石を用い、分散剤を添加した加工液を前記砥石の表面に供給してシリコン窒化膜とシリコン酸化膜を積層した半導体ウエハ表面を研磨により平坦化する半導体装置の製造方法において、分散剤濃度を、シリコン窒化膜に対する研磨速度は低下してほとんど変化せず、シリコン酸化膜に対する研磨速度は高くほとんど変わらない領域の分散剤濃度の加工液を供給することを特徴とする半導体装置の製造方法。

【請求項 17】

分散剤濃度はシリコン窒化膜への研磨速度は低下してほとんど変化せず、シリコン酸化膜への研磨速度は最大値から低下した領域の分散剤濃度の加工液を供給することを特徴とする請求項16に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 18】

粘度を下げた分散剤の加工液を供給することを特徴とする請求項16に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項 19】

すくなくとも次の工程を有することを特徴とする半導体装置の製造方法、
半導体基板上にシリコン窒化膜を形成したのち素子分離領域用の溝を半導体基板内に形成する工程、
絶縁膜を前記素子分離領域用溝上および前記シリコン窒化膜上に形成する工程、
砥粒と、前記砥粒を結合、保持するための物質から構成される砥石を用い、分散剤を添加した加工液を前記砥石の表面に供給して前記半導体基板表面を研磨により前記絶縁膜を平坦化して前記素子分離領域用溝内にのみ絶縁膜を残す工程、

前記素子分離領域以外の前記基板上のシリコン窒化膜を研磨して除去する工程。

【請求項~~20~~²¹】

前記絶縁膜平坦化し前記シリコン窒化膜を研磨して除去する半導体装置の製造方法において、シリコン窒化膜に対するシリコン酸化膜の研磨速度比が20以上となるような前記分散剤の濃度を用いて前記半導体基板表面を研磨することを特徴とする請求項19に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項~~21~~²²】

前記絶縁膜平坦化し前記シリコン窒化膜を研磨して除去する半導体装置の製造方法において、前記分散剤の濃度を研磨初期には低い濃度で供給し、その後に濃度を高くして供給して前記半導体基板表面を研磨することを特徴とする請求項19に記載の半導体装置の製造方法。

【請求項~~22~~²³】

前記絶縁膜平坦化し前記シリコン窒化膜を研磨して除去する半導体装置の製造方法において、前記分散剤の濃度を、シリコン窒化膜に対する研磨速度は低下してほとんど変化せず、シリコン酸化膜に対する研磨速度は高くほとんど変わらない領域の分散剤の濃度の加工液を供して前記半導体基板表面を研磨することを特徴とする請求項19に記載の半導体装置の製造方法。